

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-069089

(43)Date of publication of application : 19.04.1985

(51)Int.Cl.

C07F 9/58
A61K 31/675

(21)Application number : 58-177710

(71)Applicant : NISSAN CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 26.09.1983

(72)Inventor : SETO KIYOTOMO
TANAKA SAKUYA
SAKOTA RYOZO

(54) DIHYDROPYRIDINE-5-PHOSPHONATE DERIVATIVE AND PRODUCTION THEREOF

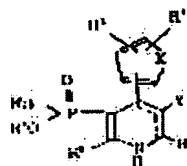
(57)Abstract:

NEW MATERIAL: A compound obtained by removing a compound of formula II (B is H or methoxyl) from a compound of formula I {R¹ and R² are H, nitro, trifluoromethyl, halogen, OH, nitrile or R⁷ [R⁷ is 1W6C (aromatic group-substituted) aliphatic group, etc.]; R³ and R⁴ are R⁷, 7W16C aliphatic group, A-Z-alkylene (A is 1W6C aliphatic group, etc.; Z is -O-, -S-, etc.), etc.; R⁵ and R⁶ are R⁷, (substituted) phenyl or (substituted) styryl; X is -CH=CH-, -CH=N-, -O- or -S-; Y is -C(O)R¹² (R¹² is R⁷, R⁷O-, R⁷S, etc.)) and a salt having a basic nitrogen of formula I.

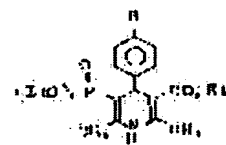
EXAMPLE: Diethyl 3-methoxycarbonyl-1,4-dihydro-2,6-dimethyl-4-(2-chlorophenyl)-pyridine-5-phosphonate.

USE: A remedy for coronary and cerebral diseases and hypertension having low toxicity and diuretic action.

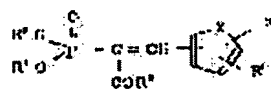
PREPARATION: A hosphonate derivative of formula III is reacted with a compound of formula IV.



I



II



III



IV

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-69089

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月19日

C 07 F 9/58
A 61 K 31/675

ABN

7327-4H
6664-4C

審査請求 未請求 発明の数 3 (全25頁)

⑮ 発明の名称 ジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体およびその製造法

⑯ 特 願 昭58-177710

⑰ 出 願 昭58(1983)9月26日

⑱ 発 明 者 瀬 戸 智 船橋市坪井町722番地1 日産化学工業株式会社中央研究所内

⑲ 発 明 者 田 中 作 彌 埼玉県南埼玉郡白岡町大字白岡1470 日産化学工業株式会社生物化学研究所内

⑳ 発 明 者 迫 田 良 三 船橋市坪井町722番地1 日産化学工業株式会社中央研究所内

㉑ 出 願 人 日産化学工業株式会社 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1

明 細 書

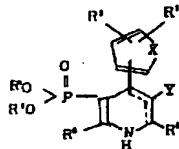
1. 発明の名称

ジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体
およびその製造法

2. 特許請求の範囲

本発明は、一般式(I)

(I)

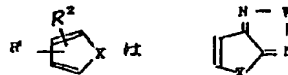


(I)

[式中、R¹とR²は、お互いに同一または相異なる、それぞれ水素原子、ニトロ基、トリフルオロメチル基、~~ハロゲン~~素原子、塩素原子、臭素原子、~~ハロゲン~~素原子等のハロゲン原子、水酸基、ニトリル基、R¹、R²は炭素数1ないし6の、芳香族基によって置換されていてもよい飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した脂肪族基を意味する。]、アミノ基、R³NH-、R⁴(R⁵)N-、R⁶は、上述のR¹と同意味であり、R⁷と

同一または相異なる。]、HO(O)NH-、R⁸O(O)NH-、R⁹O(O)-、R¹⁰O(O)O-、R¹¹O-、R¹²S(O)_n-「nは、0、1または2を意味する。」、またはR¹³O(O)O-を意味する。

またR¹とR²は、お互いにn-位置に置換され、かつ一緒になって、-(OH)_p-「pは3または4の整数を意味する。」、-O-(OH)_q-O-「qは、1または2の整数を意味する。」、-(OH)_rN(R¹⁴)-「rは2または3の整数を意味する。またR¹⁴は、水素原子または上述のH¹を意味する。」、-OH₂-N(R¹⁵)-(OH)_s-、-N(R¹⁶)-(OH)_t-N(R¹⁷)-「R¹⁵は、上述のR¹と同意味であり、R¹⁶とお互いに同一または相異なる。」または-OH₂-NH-NH-OH₂-を意味し、R¹とR²によって置換された環と融合して縮合環を形成してもよい。また、この縮合環のR¹とR²部分は、不飽和化されていてもよい。または



「 R は $-O-$ または $-B-$ を意味する」を意味していてもよい。

R' と R'' は互いに同一または相異なり、それぞれ上述の R' 、炭素数7ないし16の飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した脂肪族基、

「 $A-Z$ -アルキレン」 A は、飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した炭素数1ないし6の脂肪族基、芳香族基またはアラルキル基を意味し、アルキレン部分は、 $-O-$ 、 $-B-$ 、または $-N(R''')-$ 「 R''' は、水素、 R' または芳香族基を意味する。」で中断されていてもよい。また Z は、 $-O-$ 、 $-B-$ または $-N(R''')$ を意味する。」を意味する。

または、 R' と R'' は一緒になって、 R' によって任意に置換された1,2-エチレン基、1,3-プロピレン基または1,4-ブチレン基を意味する。

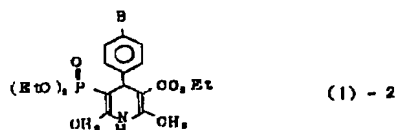
R' と R'' は、互いに同一または相異なり、それぞれ R' 、置換されていてもよいフェニル基または置換されていてもよいステリル基を

意味する。

X は、 $-OH=OH-$ 、 $-OH=N-$ 、 $-O-$ または $-B-$ を意味する。

Y は、 $-O(O)R''$ 「 R'' は、 R' 、 $R'O-$ 、 $R'S-$ 、 $A-N(R''')$ 「 R''' は、水素原子、上述の R' または置換されていてもよい芳香族基を意味する。」または $A-Z$ -アルキレン- $O-$ を意味する。」または $(R''O)(R''O)P(O)-$ 「 R'' 、 R'' は上述の R' 、 R' と同意味である。」を意味する。
 R' 、 R'' と互いに同一または異なる。」

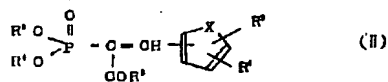
で示される化合物から、下記構造式(1)-2によって示される化合物を除いた



〔式中、 B は水素原子またはメトキシ基を意味する。〕化合物群および塩基性の窒素原子を有する場合の一般式(I)で示される化合物の

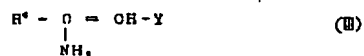
医学的に許容されうる塩。

(2) 一般式(II)



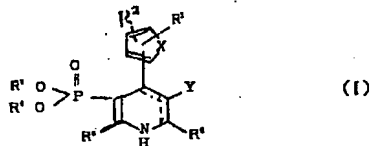
〔式中、 X 、 R' 、 R' 、 R' および R'' は、上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。〕

で示されるホスホネート誘導体と、一般式(III)



〔式中、 Y および R' は、上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。〕

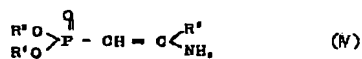
で示される化合物を反応させることを特徴とする上述の一般式(I)



で示されるジヒドロピリジン-5-ホスホネ

-ト誘導体の製造法。

(3) 一般式(IV)



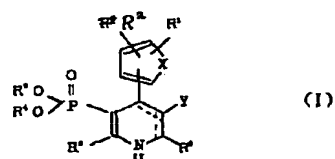
〔式中、 R' 、 R' および R'' は、上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。〕

で示される化合物と一般式(V)



〔式中、 X 、 Y 、 R' 、 R' および R'' は、上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。〕

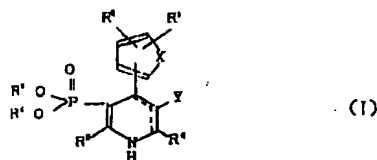
で示される化合物を反応させることを特徴とする、上述の一般式(I)



で示されるジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体の製造法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、一般式(1)



[式中、 R' と R'' は、お互いに同一または相異なり、それぞれ水素原子、ニトロ基、トリフルオロメチル基、 F 系原子、塩素原子、臭素原子、 I 系原子等のハロゲン原子、水酸基、ニトリル基、 R' 「 R'' は炭素数1ないし6の、芳香族基によって置換されていてもよい飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した脂肪族基を意味する。」、アミノ基、 $R'NH-$ 、 $R''(R')N-$ 、「 R'' は、上述の R' と同意味であり、 R' と同一または相異なる。」、 $HO(O)NH-$ 、 $R'O(O)NH-$ 、 $R'O(O)-$ 、 $R'O(O)O-$ 、 $R'O-$ 、 $R'B(O)n-$

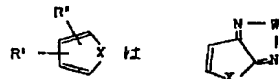
R' は R'' と同一または相異なり、それぞれ上述の R' 、炭素数7ないし14の飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した脂肪族基、 $A-Z$ -アルキレン「 A は、飽和または不飽和の直鎖のまたは分枝した炭素数1ないし6の脂肪族基、芳香族基またはアラルキル基を意味しアルキレン部分は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、または $-N(R'')-$ 「 R'' は、水素、 R' または芳香族基を意味する。」で中断されていてもよい。また Z は、 $-O-$ 、 $-S-$ または $-N(R'')-$ を意味する。」または、 R' と R'' は一緒になって、 R' によって任意に置換された1,2-エチレン基、1,3-プロピレン基または1,4-ブチレン基を意味する。

R' と R'' は、お互いに同一または相異なり、それぞれ R' 、置換されていてもよいフェニル基または置換されていてもよいステリル基を意味する。

X は、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-O-$ または $-S-$ を意味する。

「 n は、0、1または2を意味する。」または $R'O(O)-$ を意味する。

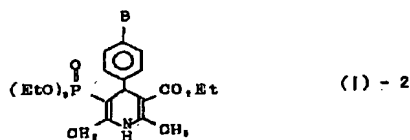
また R' と R'' は、お互いに o -位置に置換され、かつ一緒になって、 $-(OH)_p-$ 「 p は、3または4の整数を意味する。」、 $-O-(OH)_q$ 「 q は、1または2の整数を意味する。」、 $-(OH)_rN(R')-$ 「 r は、2または3の整数を意味する。また R' は、水素原子または上述の R' を意味する。」、 $-OH$ 、 $-N(R')-(OH)_s$ 、 $-N(R'')-(OH)_q-N(R'')-$ 「 R'' は、上述の R' と同意味であり、 R' と同一または相異なる。」または $-CH_2-NH-NH-CH_2-$ を意味し、 R' と R'' によって置換された環と融合して縮合環を形成してもよい。また、この縮合環の R' と R'' 部分は、不飽和化されていてもよい。または



「 W は $-O-$ または $-S-$ を意味する」を意味する。

Y は、 $-O(O)R''$ 「 R'' は、 R' 、 $R'O-$ 、 $R'B-$ 、 $A-N(R'')-$ 「 R'' は水素原子、上述の R' または置換されていてもよい芳香族基を意味する。」または $A-Z$ -アルキレン- $O-$ を意味する。」、または $(R''O)(R''O)P(O)-$ 「 R'' は上述の R' 、 R' と同意味であり、 R' と同一または相異なる。」を意味する。]

で示される化合物から、下記構造式(1)-2によって示される化合物を除いた



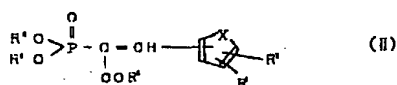
[式中、 B は水素原子またはメトキシ基を意味する。]

化合物群および塩基性の F 系原子を有する場合の一般式(1)で示される化合物の歴史的に許容されうる塩に関する発明である。

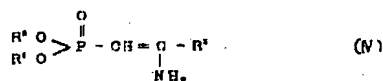
なお、一般式(I)で示される化合物には、光学異性体やジアステレオマー等が存在する場合があるが、本発明は、これらおよびこれらのうちの塩基性の~~基~~素原子を有する場合の化合物の医薬的に許容せらるる塩も包含する。

また、一般式(I)の式中、Yが(R¹O)(R¹O)P(O)-の場合は、1,4-ジヒドロビリジン誘導体と1,2-ジヒドロビリジン誘導体のいずれも本発明に含まれ、Yが(R¹O)(R¹O)P(O)-以外の場合は、1,4-ジヒドロビリジン誘導体のみが本発明に含まれる。

また、本発明は一般式(I)で示される化合物またはその塩の製造法に関するものである。
一般式(II)

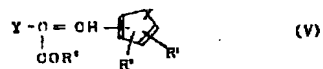


[式中、XおよびR¹、R²、R³およびR⁴は上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。]



[式中、R¹、R²およびR³は上述の一般式(I)の^V説明と同じ意味である。]

で示されるホスホネート誘導体と一般式(V)

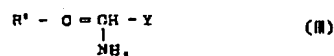


[式中、X、Y、R¹、R²およびR³は上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。]

で示される化合物を不活性溶媒中で反応させても得ることができる。原料化合物(IV)、(V)は、すでに既知であるか、又は未知であっても既存の技術を用いることによってβ-ケトホスホネート誘導体とアンモニアの反応から得ることができる。

不活性溶媒とは、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノールなどのアルコール系溶媒、1,2-ジメトキシエタン、THF

で示されるホスホネート誘導体と一般式(III)



[式中、Yおよび~~基~~は上述の一般式(I)の説明と同じ意味である。]

で示される化合物を不活性溶媒中で反応させると一般式(I)で表わされるジヒドロビリジン-5-ホスホネート誘導体を得ることができる。原料化合物(II)は既知の技術を用いることによってβ-ケトホスホネート誘導体とアルデヒドとの反応から得ることができ、原料化合物(III)は対応するカルボニル化合物とアンモニアとの反応で容易に得られる。原料化合物(III)は対応するカルボニル化合物とアンモニアを混合することで反応系内で生成させてもよく、必ずしも単離する必要はない。

また、一般式(I)で表わされるジヒドロビリジン-5-ホスホネート誘導体は、一般式(N)

などのエーテル系溶媒、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶媒、アセトニトリル、ベンゾニトリルなどのニトリル系溶媒、DAM、DMF、N-メチルピロリドンなどのアミド系溶媒、DMBOやスルホランなどのスルホキシド系溶媒、酢酸エチルやブチラクトンなどのエステル系溶媒の他にビリジンなども利用することが可能である。

反応は、室温〜200℃の間、好ましくは60〜140℃の間で、1時間〜100時間、好ましくは5時間〜20時間加熱することによって行なわれる。

1,4-ジヒドロビリジン類は、カルシウム拮抗作用により、平滑筋および心筋の収縮を抑制させるので、冠疾患、脳疾患、高血圧症および不整脈の治療に使用できることが知られている(A. Fleckenstein, ^VAnn. ^VRev. ^VPharmacol. ^VToxicol. 17, 149〜166(1977)参照)。しかし、既存薬または開発中の1,4-ジヒドロビリジン類は4位がカルボン酸エステル基に

よって置換されたものが大部分である。また、これらの 1,4-ジヒドロピリジン類には、いろいろの副作用（たとえば心悸亢進、体液貯留等）があり、また、効力の持続時間も比較的短い。

本発明者らは、ジヒドロピリジン類について検討した。その結果、意外にも本発明化合物のジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体がカルシウム拮抗作用により心筋の収縮を抑制させるだけでなく、既存のジヒドロピリジン類の上述の諸副作用を伴わないことを発見した。

本発明化合物の長所を下記した。

- 1) カルシウム拮抗作用により、平滑筋および心筋の収縮を抑制させるので、冠疾患、脳疾患および高血圧症の治療に使用される。
- 2) 毒性が低い。
- 3) 利尿作用があるので、体液が貯留しにくく活性発現が容易である。
- 4) 従来薬よりも効力の持続時間が長い。

ヒドララジン (Hydralazine) のごとき血管拡張剤は、投与初期においては明確な降圧作用

を示すが、次第に増加する体液の貯留のため、その効果は減弱するので、単独で降圧剤として用いられることは少なく、利尿剤などと併用されることが多い。しかし、本発明化合物は本来の血管拡張作用と共に強い利尿作用を併せもっており（参考例 3 を参照）、この血管拡張剤の大きな欠点をみごとに解決している。

また、本発明化合物は、既存の 1,4-ジヒドロピリジン系薬剤であるニフェジピン (Nifedipine) やニカルジピン (Nicardipine) に比較して強い経口活性を有し（参考例 4 を参照）毒性も低下している（参考例 2 を参照）等、数々の特長を備えており、医薬品の活性成分としての利用価値が極めて高い。

ジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体については、数件の文献に記載があるが、それらは本発明の構成を予測させるものではない。即ち、エー・アイ・ラズモフ (A. I. Razumov) らは、ジヒドロピリジン-4-アルキル-5-ホスホネート誘導体を合成し「ズルナール・オー

ブンチュイ キミー (Zh. Obshch. Khim.) 47, 1190~1191 (1977) および ibid. 51, 547~552 (1981)。また、フォン・クイ イスライプ (Von E. Issleib) らは、ジヒドロピリジン-4-アリル-5-ホスホネート誘導体〔さらに具体的には、ジエチル 2,6-ジメチル-4-フェニル-3-エトキシカルボニル-1,4-ジヒドロピリジン-5-ホスホネートおよびジエチル 2,6-ジメチル-4-(4-メトキシフェニル)-3-エトキシカルボニル-1,4-ジヒドロピリジン-5-ホスホネートの 2 種類のもの 1,2-ジヒドロピリジン-4-アリル-5-ホスホネートである。〕を合成〔ジャーナル ヒュール フラクティシエ ヒエミ (J. Prakt. Chem.) 318 巻, 207~220 (1976)〕しているが、いずれの文献にも薬理活性を予測させる記載はない。また、日本特許公報公報：特開昭 58-26872 号には、1,4-ジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体の記載があるが、この特許出願の明

細書には、1,4-ジヒドロピリジン-5-ホスホネート誘導体を具体的に合成した実施例の記載または具体的に試験した生理活性試験例の記載がない。本発明化合物は、上述のようにカルシウム拮抗作用により、平滑筋および心筋の収縮を抑制させるので、陸乳動物の冠疾患、脳疾患、高血圧症の治療に有用である。

本発明化合物を、上記治療の目的に使用する場合、この種のジヒドロピリジン類と、薬学的に、または獣医学的に許容可能な希釈剤または担体とからなる薬学的または獣医学的組成物に形成される。

これらの組成物は経口投与に適した形状たとえば錠剤またはカプセル剤、経皮投与に適した形状たとえば軟膏または浸布剤、吸入剤に適した形状たとえばスプレーに適したエアロゾルまたは溶液、非経口投与に適した形状たとえば注射剤として使用するのに適した無菌の水溶液剤、または肛門または膈、直腸等内に使用するのに適した坐剤の形で使用することができる。

本発明化合物を含有する上記組成物は、全組成物の重量に対して、本発明化合物を好ましくは約0.1～99.5%、~~より好ましくは~~好ましくは約0.5～9.5%を含有する。

本発明化合物にまたは本発明化合物を含有する組成物に加えて、他の薬学的にまたは獣医学的に活性な化合物を含ませることができる。また、これらの組成物は本発明化合物の量を含ませることができる。

本発明化合物を含有する薬物の1日当りの投与量は、治療する症状の種類と程度および個人差（年齢、性別、感受性等）によって差がある。静脈内投与による1日当りの投与量は、体重1kg当り活性成分0.0001～1.0mg、好ましくは0.0005～1.0mgである。経口投与および経皮投与による1日当りの投与量は同様に、体重1kg当り活性成分0.001～1.00mgである。また、眼、直腸等内に固形の形で投与する場合の1日当りの投与量は、体重1kg当り活性成分0.001～200mg、好ましくは0.005～

100mgである。吸入剤の活性成分の含有量は0.1～10%好ましくは0.1～2%である。これら1日当りの投与量を必要に応じて、1日当り2回以上に分けて投与することができる。

本発明化合物を含有する上記組成物は、常法で製造することができ、かつ常用の賦形剤を配合することができる。

参考例1 モルモット摘出左心筋におけるカルシウム拮抗作用

雄性モルモットを犠殺後、摘出左心筋標本を作製してマグネシウム槽の栄養液中に懸濁し、その収縮反応を等尺性トランスジューサーを介して記録した。電気刺激により駆動した摘出左心筋に塩化カルシウム溶液を累積的に添加し、用量-収縮曲線を求めて対照群とした。別に同様の方法で被検化合物存在下にカルシウムイオンによる用量-収縮曲線を求めて処置群とした。対照群と処置群の反応の違いから被検化合物のカルシウム拮抗作用を表わす PA_{50} 値を算出した。表1に被検化合物及び公知のカルシウム拮抗薬

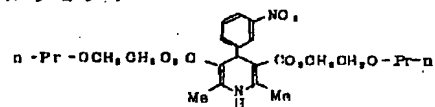
の PA_{50} 値を示した。

表1 カルシウム収縮に対する拮抗作用の強さ

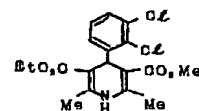
被検化合物(実施例番号)	PA_{50}
1	3.8
2	3.8
3	3.2
4	3.5
5	3.2
6	2.9
7	3.4
13	2.8
14の塩酸塩	3.8
15の塩酸塩	3.6
16の塩酸塩	3.7
26の塩酸塩	3.2
30	3.3
32	3.4
対照化合物(注)	
ニルジピン	3.7
フェロジピン	3.9
BKF-24260	4.4
ニカルジピン	4.6

(注) 対照化合物の化学構造式

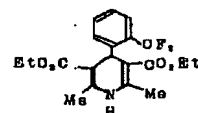
ニルジピン:



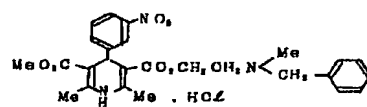
フェロジピン:



BKF-24260:



ニカルジピン:



参考例2 急性毒性試験

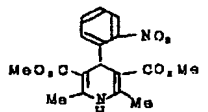
一群5匹のddYマウス(各4週令)を用い腹腔内投与による7日後の致死率からリッチフィールド・ウィルコクソン法によってLD₅₀を算出した。結果を表2に示した。

表2

被換化合物(実施例番号)	LD ₅₀ (mg/kg)
1	220
33	>1600
対照化合物(注)	
ニフェジピン	220
ニカルジピン	140

(注) 対照化合物の化学構造式

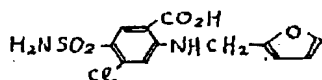
ニフェジピン:



ニカルジピン: 表2の注を参照。

(注) 対照化合物の化学構造式

フロセミド:



参考例4 経口投与による降圧作用

自然発生高血圧ラット(SHR)に対し、化合物を経口投与し、血圧は尾動脈から非観血的に測定した。結果を表4に示した。

表4

被換化合物(実施例番号)	MBD (注b) (mg/kg)
31	50*
1	25
14の塩酸塩	10
16の塩酸塩	5
17の塩酸塩	5
18の塩酸塩	40
20の塩酸塩	25
22の塩酸塩	25
対照化合物(注a)	
ニカルジピン	25

参考例5 利尿作用

(測定法)

SD系ラットを16時間絶食後、被換化合物を経口投与したのち水負荷(25ml/kg)し、直ちに代謝ケージに入れた。投与後4時間までの自然排尿を集めて計量し、Na⁺は炎光光度計により測定した。結果を表3に示した。

表3

被換化合物(実施例番号)	MED (注a) (mg/kg)
30	20
29	5
31	5
1	5
38	20
28	10
対照化合物(注)	
フロセミド	10

a) Na⁺排泄量がコントロールに対し2倍量以上になる時の薬量

(注) a) 対照化合物の化学構造式: 表2の注を参照。

b) 血圧を4時間以上にわたって10%以上降下させるのに必要な化合物の量

以下に本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらに制限されるものではない。

実施例1

ジエチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-クロロフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジエチル α-アセチル-2-クロロステリルホスホネート2.2gと2-アミノクロトン酸メチル1.1gをベンゼン20mlに溶解させて還流した。反応が進行するに従って生成する水は共沸脱水法によって除去した。38時間量流したのち溶媒を減圧下留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒: 酢酸エチル: エタノール(V/V) = 9:1)によって分割

表配化合物を単離したのち酢酸エチル-石油エ
-テルより再結すると無色結晶が得られた。

収量 158g (収率55%)

mp 133~144℃

IR, % (強度比) 415(5, M⁺) 375(25)
302(100)

NMR(CDCl₃) : δ0.92(3H, t), 1.60(3H, t),
2.28(6H, s), 3.60(3H, s), 3.95(4H,
m), 5.15(1H, d), 6.55(1H, broad s),
6.8~7.6(4H, m)

実施例2

ジエチル 3-エトキシカルボニル-1,4-ジヒド
ロ-2,6-ジメチル-4-(2-クロロフェニル)
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

実施例1において2-アミノクロトン酸メチ
ルの代りに2-アミノクロトン酸エチルを用い
て同様の操作をして表配化合物を得た。

収率 42%, 無色針状晶

mp 127~128℃

IR, % (強度比) 288(14) 316(70) 317

425~309(5H, m), 230(6H, s), 202
(6H, s), 142~084(6H, m)

実施例4

ジエチル 3-イソブチロキシカルボニル-1,4-
ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-クロロフェ
ニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

実施例1において2-アミノクロトン酸メチ
ルの代りに2-アミノクロトン酸イソブチルを用
いて同様の操作をして、表配化合物が得られ
た。

収率 22%, 淡黄色結晶

mp 92.5~94.5℃

IR, % (強度比) 288(6) 344(96) 345
(16) 418(100) 419(26)

NMR(CDCl₃) : δ7.50~6.86(4H, m), 6.65,
6.54(1H, broad s), 5.12(1H, d, J=
10Hz), 4.27~3.56(6H, m), 2.25(6H,
s), 1.96(6H, s)

実施例5

ジエチル 3-ベンジルオキシカルボニル-1,4

(13) 334(16) 390(100) 427(
4, M⁺)

NMR(CDCl₃) : δ7.46~6.88(4H, m), 6.16,
6.10(1H, broad s), 5.16(1H, d, J=10
Hz), 4.20~5.15(6H, m), 2.30(6H, s),
1.37~0.82(6H, m)

実施例3

ジエチル 3-イソプロポキシカルボニル-1,4-
-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-クロロ
フェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

実施例1において2-アミノクロトン酸メチ
ルの代りに2-アミノクロトン酸イソプロピル
を用いて同様の操作をして、表配化合物が得ら
れた。

収率 37%, 無色結晶

mp 138~139℃

IR, % (強度比) 288(32) 330(100) 351
(17) 398(11) 406(11)

NMR(CDCl₃) : δ7.83~6.88(4H, m), 5.21,
5.10(1H, broad s), 4.78~5.30(1H, m),

-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-クロロ
フェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

実施例1において2-アミノクロトン酸メチ
ルの代りに2-アミノクロトン酸ベンジルを用
いて同様の操作をして、表配化合物が得られた。

収率 54%, 淡黄色結晶

mp 147~150.5℃

IR, % (強度比) 91(35) 352(10) 378
(100) 379(18) 452(42) 489(5)

NMR(CDCl₃) : δ7.50~6.83(10H, m), 6.76~
6.52(1H, broad s), 5.16(1H, d, J=10
Hz), 5.04(2H, s), 4.36~3.65(4H, q,
J=5Hz), 2.23(6H, s), 1.22(3H, t, J
=5Hz), 0.86(3H, t, J=5Hz)

実施例6

ジエチル 3-(2-メトキシエトキシカルボニ
ル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(
2-クロロフェニル)-ピリジン-5-ホスホネ
-ートの合成

実施例1において2-アミノクロトン酸メチ

ルの代りに 2 - アミノクロトン酸 2 - メトキシエチルを用いて同様の操作をして炭酸化合物が得られた。

収率 32%, 油状物

MS, % (強度比) 144 (5) 236 (6) 320

(11) 346 (100) 347 (18) 422

(10) 457 (3)

NMR (CDCl₃) : δ 7.64 ~ 6.85 (4H, m), 5.20

(1H, d, J=6Hz), 4.34 ~ 3.26 (9H, m),

2.50 (6H, s), 1.55 (3H, t, J=5Hz),

0.94 (3H, t, J=5Hz)

実施例 7

ジエチル 3 - (2 - エトキシエトキシカルボニル) - 1,4 - ジヒドロ - 2,6 - ジメチル - 4 - (2 - クロロフェニル) - ピリジン - 5 - ホスホネートの合成

実施例 1 において 2 - アミノクロトン酸メチルの代りに 2 - アミノクロトン酸 2 - エトキシエチルを用いて同様の操作をして、炭酸化合物が得られた。

(6H, s), 1.50 ~ 0.57 (12H, m)

実施例 9

ジエチル 3 - (2 - イソブトキシエトキシカルボニル) - 1,4 - ジヒドロ - 2,6 - ジメチル - 4 - (2 - クロロフェニル) - ピリジン - 5 - ホスホネートの合成

実施例 1 において 2 - アミノクロトン酸メチルの代りに 2 - アミノクロトン酸 2 - イソブトキシエチルを用いて同様の操作をして炭酸化合物が得られた。

収率 23%, 黄色油状物

MS, % (強度比) 57 (30) 288 (12) 317

(15) 389 (100) 390 (18) 463

(69) 500 (5, M⁺-1)

NMR (CDCl₃) : δ 7.67 ~ 6.72 (4H, m), 5.14 (

1H, d, J=7Hz), 4.27 ~ 3.04 (10H, m),

1.50 ~ 0.78 (13H, m)

実施例 10

ジエチル 3 - (2 - ベンジルオキシエトキシカルボニル) - 1,4 - ジヒドロ - 2,6 - ジメチル -

収率 23%, 油状物

MS, % (強度比) 360 (100) 361 (19) 434

(18) 436 (18) 471 (14)

NMR (CDCl₃) : δ 7.70 ~ 6.84 (4H, m), 5.20 (

1H, d, J=8Hz), 4.40 ~ 3.06 (10H, m)

2.50 (6H, s), 1.57 ~ 0.85 (9H, m)

実施例 8

ジエチル 3 - (2 - イソプロポキシエトキシカルボニル) - 1,4 - ジヒドロ - 2,6 - ジメチル - 4 - (2 - クロロフェニル) - ピリジン - 5 - ホスホネートの合成

実施例 1 において 2 - アミノクロトン酸メチルの代りに 2 - アミノクロトン酸 2 - イソプロポキシエチルを用いて同様の操作をして炭酸化合物が得られた。

収率 35%, 黄色油状物

MS, % (強度比) 374 (100) 375 (18) 450

(10) 485 (7)

NMR (CDCl₃) : δ 7.55 ~ 6.70 (4H, m), 5.34 ~

5.01 (1H, m), 4.29 ~ 3.04 (9H, m), 2.28

4 - (2 - クロロフェニル) - ピリジン - 5 - ホスホネートの合成

実施例 1 において 2 - アミノクロトン酸メチルの代りに 2 - アミノクロトン酸 2 - ベンジルオキシエチルを用いて同様の操作をして炭酸化合物が得られた。

収率 32%, 黄色油状物

MS, % (強度比) 91 (30) 398 (15) 422

(100) 423 (25) 496 (30) 498

(11) 533 (5, M⁺)

NMR (CDCl₃) : δ 7.80 ~ 6.89 (10H, m), 5.20

(1H, d, J=8Hz), 4.46 (2H, s),

4.34 ~ 3.46 (8H, m), 2.31 (6H, s)

1.12 ~ 0.82 (6H, m)

実施例 11

ジエチル 3 - (2 - (2 - エトキシエトキシ) - エトキシカルボニル) - 1,4 - ジヒドロ - 2,6 - ジメチル - 4 - (2 - クロロフェニル) - ピリジン - 5 - ホスホネートの合成

実施例 1 において 2 - アミノクロトン酸メチ

ルの代りに2-アミノクロトン酸2-(2-エトキシエトキシ)エチルを用いて同様の操作をして表配化合物が得られた。

収率 41%, 黄色油状物

MR, % (強度比) $\frac{40.6(20)}{40.6(100)}$ 481(3) 516(2, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.61~6.94(4H, m), 6.62~6.48(1H, broad s), 5.24(1H, d, J=10Hz), 4.46~3.46(1.4H, m), 2.56(6H, s), 1.62~0.80(9H, m)

実施例 12

1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-3,5-ジホスホネート及びテトラエチル 1,2-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-2,5-ジホスホネートの合成
ジエチル α -アセチル-ステリルホスホネート2.62gとジエチル 2-アミノプロベニルホスホネート2.9gをトルエン20mlに溶解し6時間還流しながら共沸により生成してくる水分を除去した。減圧下溶媒を留去したのち、

リジン-3,5-ジホスホネート及びテトラエチル 1,2-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(3-トリフルオロメチルフェニル)-ピリジン-3,5-ジホスホネートの合成

実施例 12において、ジエチル α -アセチル-ステリルホスホネートの代りにジエチル α -アセチル-(3-トリフルオロメチルステリル)-ホスホネートを用いて同様の操作をして表配化合物が得られた。

1,4-ジヒドロ体:

収率 60%, 黄色油状物

RI 0.4 (シリカゲル薄層, 展開液 酢酸エチル: エタノール=5:1)

MR, % (強度比) 380(100) 381(18) 388(57) 496(11) 525(26)

NMR(CDCl₃): δ 7.60~7.18(4H, m), 5.57(1H, broad s), 4.43(1H, t, J=11Hz), 4.24~3.20(8H, m), 2.26(6H, d, J=4Hz), 1.43~0.79(12H, m)

1,2-ジヒドロ体:

1,4-ジヒドロ体: 50℃までの低沸物を留去する。残渣をシリカゲルクロマトグラフィー(溶出液酢酸エチル: エタノール=4:1)で分画すると、はじめ1,2-ジヒドロ体が溶出(RI値0.7)し、その後1,4-ジヒドロ体が溶出(RI値0.6)した。

1,4-ジヒドロ体:

収率 28%, 黄色油状物

MR, % (強度比) 520(16) 380(100) 381(18) 457(8)

NMR(CDCl₃): δ 7.45~6.89(5H, m), 4.50(1H, t, J=10Hz), 4.22~3.17(8H, m), 2.22(6H, d, J=3Hz), 1.21(6H, t, J=8Hz), 0.95(6H, t, J=8Hz)

1,2-ジヒドロ体:

収率 14%, 黄色油状物

MR, % (強度比) 319(100) 320(52) 457(6)

実施例 13

テトラエチル 1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(3-トリフルオロメチルフェニル)-ピ

収率 18%, 黄色油状物

RI 0.6 (シリカゲル薄層, 展開液, 酢酸エチル: エタノール=5:1)

MR, % (強度比) 366(25) 380(52) 388(100) 496(34) 525(80)

実施例 14

ジエチル 3-(β -ベンジル- β -メチル- β -アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジエチル α -アセチル-ステリルホスホネート1.41gと2-アミノクロトン酸- β -(β -ベンジル- β -メチルアミノ)エチル1.24gをトルエン50mlに溶解し、10時間還流した。この間、生成する水は共沸脱水法によって除去した。減圧下で溶媒を留去して、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって精製して表配化合物を得た。

収率 54%, 黄色油状物

MR, % (強度比) 134(88) 147(100) 148

(9H) 288(96) 512(60)

NMR(CDC₂) : δ7.40~7.05(10H, m), 6.58,
6.54(1H, broad s), 4.68(1H, d, J=12
Hz), 4.31~3.60(6H, m), 3.49(2H, s),
2.64(2H, t, J=8Hz), 2.28(6H, s),
2.19(3H, s), 1.45~0.88(6H, m)

上記化合物を EtOH に溶解し、50% HCl-
EtOH を加えて減圧下溶液を留去すると塩酸塩が
得られた。

対応するジエテル α-アセチル-置換ステ
リルホスホネートを用いて、実施例 14 と同様
の操作を行うことにより、実施例 15~24 の化
合物が得られた。

実施例 15

ジエテル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β
-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ
-2,6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 33%, 黄色油状物

IR, % (強度比) 91(14) 166(58) 167

ジエテル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β
-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ
-2,6-ジメチル-4-(2-クロロフェニル)
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 60%, 黄色油状物

IR, % (強度比) 154(57) 147(100)
148(75) 288(38) 398(14)
546(10)

NMR(CDC₂) : δ7.56~6.80(10H, m), 5.13
(1H, t, J=10Hz), 4.30~3.07(6H, m),
3.42(2H, s), 2.61(2H, t, J=7Hz),
2.23(6H, s), 2.12(3H, s), 1.23(3H,
t, J=8Hz), 0.87(3H, t, J=8Hz)

実施例 16

ジエテル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β
-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ
-2,6-ジメチル-4-(3-クロロフェニル)
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 56%, 黄色油状物

IR, % (強度比) 154(50) 147(100)

(100) 540(7) 557(2)

NMR(CDC₂) : δ8.20~7.07(10H, m), 6.12(
1H, broad s), 4.86(1H, d, J=8Hz),
4.58~3.52(6H, m), 3.50(2H, s), 2.55(
2H, t, J=8Hz), 2.44(3H, s), 2.59(3H,
s), 2.20(3H, s), 1.56~0.92(6H, m)

実施例 16

ジエテル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β
-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ
-2,6-ジメチル-4-(3-トリフルオロメチル
フェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 41%, 黄色油状物

IR, % (強度比) 154(75) 147(100) 148
(40) 280(10) 580(8)

NMR(CDC₂) : δ7.62~7.15(10H, m), 6.55(
1H, broad s), 4.77(1H, d, J=11Hz),
4.25~3.55(6H, m), 3.48(2H, s), 2.62(
2H, t, J=7Hz), 2.50(3H, s), 2.25(3H,
s), 1.35~0.80(6H, m)

実施例 17

148(55) 288(12) 546(14)

NMR(CDC₂) : δ7.56~6.98(10H, m), 6.05
(1H, broad s), 4.68(1H, d, J=12Hz),
4.27~3.55(6H, m), 3.49(2H, s), 2.63
(2H, t, J=7Hz), 2.29(3H, s), 2.26
(3H, s), 2.20(3H, s), 1.57~0.88(6
H, m)

実施例 19

ジエテル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β
-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ
-2,6-ジメチル-4-(2-メチルフェニル)
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 58%, 褐色油状物

IR, % (強度比) 151(54) 154(100) 148
(92) 288(50) 435(38) 526(15)

NMR(CDC₂) : δ7.53~6.89(10H, m), 5.92
(1H, broad s), 4.86(1H, d, J=12Hz),
4.27~2.90(6H, m), 3.45(2H, s), 2.60
(2H, t, J=7Hz), 2.50(6H, s), 2.16
(3H, s), 1.57~0.80(6H, m)

実施例 20

ジエチル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(3-メチルフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 55%, 黄色油状物

MS, m/e (強度比) 134(65) 147(100) 148(92) 288(61) 378(50) 435(25) 526(25)

NMR(ODOL₄) : δ 7.25(5H, m), 7.16~6.80(4H, m), 6.50(1H, broad s), 4.65(1H, d, J=12Hz), 4.51~4.16(6H, m), 3.49(2H, s), 2.63(2H, t, J=7Hz), 2.27(6H, s), 2.19(3H, s), 1.20~0.88(6H, m)

実施例 21

ジエチル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(4-メチルフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 50%, 黄色油状物

(2H, s), 2.61(2H, t, J=7Hz), 2.24(6H, s), 2.20(3H, s), 1.23(3H, t, J=8Hz), 0.09(3H, t, J=8Hz)

実施例 23

ジエチル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-フリル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 49%

MS, m/e (強度比) 134(86) 147(100) 148(81) 218(17) 502(25)

NMR(ODOL₄) : δ 7.25(5H, s), 7.16(1H, broad s), 6.20(1H, broad s), 6.22~6.10(1H, m), 6.06~5.95(1H, m), 4.88(1H, d, J=12Hz), 4.22(2H, t, J=7Hz), 4.09~3.56(4H, m), 3.51(2H, s), 2.69(2H, t, J=7Hz), 2.50(3H, s), 2.21(6H, s), 1.22(3H, t, J=7Hz), 1.11(3H, t, J=7Hz)

MS, m/e (強度比) 134(72) 147(100) 148(80) 288(56) 378(40) 435(18) 526(20)

NMR(ODOL₄) : δ 7.46~6.84(10H, m), 6.12(1H, broad s), 4.65(1H, d, J=12Hz), 4.51~4.14(6H, m), 3.49(2H, s), 2.65(2H, t, J=7Hz), 2.28(3H, s), 2.22(3H, s), 2.20(3H, s), 1.37~0.85(6H, m)

実施例 22

ジエチル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-メトキシフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 54%, 黄色油状物

MS, m/e (強度比) 134(68) 147(95) 148(100) 288(87) 395(70) 455(58) 542(25)

NMR(ODOL₄) : δ 7.58~6.63(10H, m), 5.95(1H, broad s), 5.03(1H, d, J=12Hz), 4.25~4.07(6H, m), 3.71(3H, s), 3.49

実施例 24

ジエチル 3-(N-ベンジル-N-メチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(2-ピリジル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 40%

MS, m/e (強度比) 91(51) 148(100) 288(90) 367(58) 435(33) 515(8)

NMR(ODOL₄) : δ 8.70~8.52(2H, m), 7.54~6.87(2H, m), 7.20(5H, s), 4.91(1H, d, J=10Hz), 4.29~3.55(6H, m), 3.44(2H, s), 2.57(2H, t, J=5Hz), 2.20(3H, s), 2.13(3H, s), 2.11(3H, s), 1.50~0.84(6H, m)

実施例 25

ジエチル 3-(N, N-ジメチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジエチル α-アセチル-ステリルホスホネート 1.97g (7 mmol) 及び 2-アミノクロトン酸 β-(N, N-ジメチルアミノエチル) エステル 1.72g (10 mmol) をベンゼン 20 ml に溶解させ 50 時間還流した。この間生成する水は共沸脱水法によって除去した。減圧下で溶媒を留去して残査をシリカゲルクロマトグラフィによって精製して表記化合物を得た。

収率 76%, 無色結晶, mp 138~140°C
NMR(CDCl₃): δ 2.38~4.94 (5H, m), 4.86 (1H, broad s), 4.67 (1H, d, J=11Hz), 4.11 (2H, t, J=7Hz), 3.95~3.24 (4H, m), 2.51 (2H, t, J=7Hz), 2.22 (12H, s), 1.10 (5H, t, J=7Hz), 0.99 (3H, t, J=7Hz)

対応するジエチル α-アセチル-置換ステリルホスホネートを用いて実施例 25 と同様の操作を行うことにより実施例 26~27 の化合物が得られた。

(42) 359(21) 398(23) 470(7)
NMR(CDCl₃): δ 7.54~7.07 (4H, m), 4.23 (1H, broad s), 4.56 (1H, d, J=8Hz), 4.29~3.54 (6H, m), 2.50 (2H, t, J=4Hz), 2.30 (3H, s), 2.21 (9H, s), 1.41~0.87 (6H, s)

実施例 28

ジエチル 5-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジエチル α-アセチル-ステリルホスホネート 1.82g (6.45 mmol) 及び 2-アミノクロトン酸メチル 1.15g (10 mmol) をエタノール 10 ml に溶解させ 50 時間 50°C に保った。減圧下で溶媒を留去して残査をシリカゲルクロマトグラフィによって分離し目的とする成分を集めて濃縮し、エタノールから残査を再結晶した。

収率 61%, 無色結晶, mp 145~148°C
NMR, % (強度比) 242(14) 274(11) 502

実施例 26

ジエチル 5-(N, N-ジメチル-β-アミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(3-トリフルオロメチルフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 54%
NMR, % (強度比) 71(100) 72(54) 288 (22) 432(17) 504(16)
NMR(CDCl₃): δ 7.70~7.44 (4H, m), 6.46 (1H, broad s), 4.76 (1H, d, J=7 Hz), 4.34~3.44 (6H, m), 2.52 (2H, t, J=6Hz), 2.33 (3H, s), 2.23 (9H, s), 1.45~0.85 (6H, m)

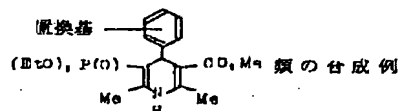
実施例 27

ジエチル 5-(N, N-ジメチルアミノエトキシカルボニル)-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-(3-クロロフェニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

収率 56%
NMR, % (強度比) 71(100) 72(97) 288

(100) 503(15) 379(9)
NMR(CDCl₃): δ 7.40~7.05 (5H, m), 5.91 (1H, broad s), 4.69 (1H, d, J=11Hz), 3.93~3.52 (4H, m), 3.63 (3H, s), 2.51 (6H, s), 1.23 (3H, t, J=8Hz), 1.00 (3H, t, J=8Hz)

以下、下表に示す条件で実施例 28 と同様の操作を行うことにより目的とするジエチル 5-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-置換フェニル-ピリジン-5-ホスホネートが得られた。



実施例 番号	置換基	反応条件			物性 (mp, °C)
		溶媒	温度 (°C)	時間 (hr)	
29	p-NO ₂	EtOH	50	52	淡黄色針状晶 (162~163.5)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 254(63) 270(26) 302(52) 407(100) 424(11)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.78~7.12(4H, m), 6.86(1H, broad s), 5.48(1H, d, $J=6$ Hz), 4.59~5.10(4H, m), 3.50(3H, s), 2.34(3H, d, $J=2$ Hz), 2.22(3H, s), 1.51(3H, t, $J=5$ Hz), 0.77(3H, t, $J=5$ Hz)

50 m-NO₂ EtOH 還流 16 黄色針状晶
(168~169)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 302(100) 407(58) 424(12)

NMR($ODCl_3$) : δ 8.26~7.10(4H, m), 6.65(1H, broad s), 4.80(1H, d, $J=7$ Hz), 4.21~5.47(4H, m), 3.61(3H, s), 2.30(6H, s), 1.52~0.84(6H, m)

51 o-OF₂ EtOH 還流 20 無色針状晶
(154~156)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 274(11) 302(100) 310(31) 388(3) 447(3)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.68~2.57(4H, m), 6.50(1H, broad s), 5.41(1H, d, $J=10$ Hz), 4.51~5.07(4H, m), 3.64(3H, s), 2.47(3H, d, $J=4$ Hz), 2.41(3H, s), 1.40(3H, t, $J=8$ Hz), 0.92(3H, t, $J=8$ Hz)

52 m-OF₂ ベンゼン 還流 7 淡黄色針状晶
(165~168)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 224(17) 302(100) 303(6) 418(10) 447(10)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.44~7.25(4H, m), 4.79(1H, broad s), 4.25~3.38(4H, m), 3.64(3H, s), 2.31(3H, s), 2.27(3H, d, $J=4$ Hz), 1.23(3H, t, $J=8$ Hz), 1.03(3H, t, $J=8$ Hz)

53 m-Cl₂ ベンゼン 還流 10 無色針状晶
(165~166)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 274(10) 276(9) 302(100) 303(16) 415(9)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.36~6.84(4H, m), 4.68(1H, d, $J=12$ Hz), 4.20~3.41(4H, m), 3.62(3H, s), 2.28(3H, s), 1.49~0.86(6H, m)

54 o-F₂ ベンゼン 還流 41 黄色油状物

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 260(62) 302(100), 368(43), 597(52)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.43~6.72(4H, m), 6.03(1H, broad s), 4.98(1H, d, $J=12$ Hz), 4.22~5.30(4H, m), 3.60(3H, s), 2.29(6H, s), 1.40~0.86(6H, m)

55 m-F₂ ベンゼン 還流 12 淡黄色結晶
(147~150)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 260(14) 302(100) 303(15) 597(8)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.30~6.49(4H, m), 4.66(2H, d, $J=10$ Hz), 3.97~3.22(4H, m), 3.58(3H, s), 2.24(6H, s), 1.57~0.85(6H, m)

56 2,5-ジクロロ ベンゼン 還流 54 無色プリズム晶
(182~184.5)

(スペクトルデータ)

MS, m/e (強度比) 302(100) 354(9) 410(85) 412(34)

NMR($ODCl_3$) : δ 7.50~7.00(3H, m), 6.11(1H, broad s), 5.26(1H, d, $J=8$ Hz), 4.17~5.56(4H, m), 3.53(3H, s), 2.33(6H, s), 1.33(3H, t, $J=7$ Hz), 0.98(3H, t, $J=7$ Hz)

57 3,4-ジクロロ ベンゼン 還流 56 淡黄色結晶
(159~160)

(スペクトルデータ)

MR, % (強度比) 274(11) 302(100) 303
(18) 310(12) 418(8) 447(8)
NMR(CDCl_3): δ 7.57~6.14(4H, m), 6.15(1H,
broad s), 4.68(1H, d, $J=12\text{Hz}$), 4.09~
3.45(4H, m), 3.65(3H, s), 2.31(3H, s),
2.26(5H, d, $J=5\text{Hz}$), 1.24(3H, t, $J=$
8Hz), 1.08(3H, t, $J=8\text{Hz}$)

実施例 38

ジエチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒ
ドロ-2,6-ジメチル-4-(α -メトキシフェ
ニル)-ピリジン-5-ホスホネートの合成

α -メトキシベンズアルデヒド 2.4 g (20
mmole), ジエチル アセチルホスホネート
3.88 g (20 mmole) 及びピペリジン 0.1 ml
をベンゼン 50 ml に溶解して 15 時間還流した
のち 2-アミノクロトン酸メチル 2.55 g (22
mmole) を加えて更に 3 4 時間還流した。この間
生成する水は共沸脱水法によって除去した。

溶液を減圧下で留去して残査をシリカゲルカラ
ムクロマトグラフィーによって目的物を含む分
面を集めて濃縮し、残査を酢酸エチル¹⁰ブタン
から再結して表肥化合物を得た。

収率 18%, 無色針状品, mp 202°C
MR, % (強度比) 304(42) 364(100) 365
(21) 412(17) 441(20)
NMR(CDCl_3): δ 7.58~7.00(10H, m), 6.14(
1H, broad s), 4.94(1H, d, $J=7\text{Hz}$),
3.90~3.05(4H, m), 3.61(3H, s), 2.50
(6H, s), 1.17~0.68(6H, m)

実施例 40

ジエチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒ
ドロ-2-メチル-4-フェニル-6-ステリル
-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジエチル α -¹⁰シナモイル-ステリルホス
ホネート 1.21 g を 2-アミノクロトン酸メチ
ル 0.5 g をエタノール 10 ml に溶解させ 14 時
間還流した。溶液を減圧下で留去して残査をシ
リカゲルクロマトグラフィーによって目的物を

減圧下で溶液を留去し、残査はシリカゲルカラ
ムクロマトグラフィーによって目的物を含む分
面を集めてこれを濃縮した。残査を酢酸エチル¹⁰から
再結晶して表肥化合物を得た。

収率 40%, 無色針状品, mp 178°C
MR, % (強度比) 272(25) 302(100) 380
(16) 409(12)
NMR(CDCl_3): δ 7.45~6.56(4H, m), 5.12(1
H, d, $J=7\text{Hz}$), 4.26~3.40(4H, m),
3.84(3H, s), 3.66(3H, s), 2.50(6
H, s), 1.54(3H, t, $J=5\text{Hz}$) 1.00(
3H, t, $J=5\text{Hz}$)

実施例 39

ジエチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒ
ドロ-2-メチル-4,6-ジフェニル-ピリジン
-5-ホスホネートの合成

ジエチル α -ベンゾイル-ステリルホスホ
ネート 0.62 g (1.0 mmole) と 2-アミノク
ロトン酸メチル 0.21 g (1.8 mmole) をエタ
ノール 10 ml に溶解し、4 4 時間還流した。

含む分面を集めて濃縮し、残査を MeOH - 石炭
エーテルから再結して表肥化合物を得た。

収率 28%, 無色針状品, mp 186~187°C
MR, % (強度比) 228(9) 252(8) 330(67)
390(100) 391(24) 467(31)
NMR(CDCl_3): δ 7.95(1H, d, $J=9\text{Hz}$), 7.60~
7.05(5H, m), 6.91(1H, d, $J=8\text{Hz}$),
6.80(1H, broad s), 4.85(1H, d, $J=12$
Hz), 4.11~3.30(4H, m), 3.66(3H, s),
2.42(3H, s), 1.22(3H, t, $J=8\text{Hz}$),
1.00(3H, t, $J=8\text{Hz}$)

実施例 41

ジエチル 3-エトキシカルボニル-1,4-ジヒ
ドロ-2,6-ジメチル-4-(3-トリフルホロ
メチルフェニル)-ピリジン-5-ホスホネート
の合成

ジエチル α -アセチル-ステリルホスホネ
ート 2.5 g, 2-アミノクロトン酸エチル 1.5
g をベンゼン 20 ml に溶解し 9 時間還流した。
減圧下で溶液を留去し、残査をシリカゲルクロ

マトグラフィーによって目的物を含む分画を集めて濃縮し、残渣を酢酸エチル-ヘキサンより再結して表記化合物を得た。

収率 79%, 無色プリズム晶, mp 144~145°C
 IR, cm^{-1} (強度比) 316(100) 317(16) 324(10) 432(11) 461(9)
 NMR(CDCl_3) : δ 7.65~7.28(4H, m), 6.80(1H, broad s), 4.77(1H, d, $J=10\text{Hz}$), 4.30~3.41(6H, m), 2.29(6H, s), 1.41~0.83(9H, m)

実施例 42

ジメチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジメチル α -アセチル-ステリルホスホネート1g, 2-アミノクロトン酸メチル0.46gをトルエン10mlに溶解し, 8時間還流した。減圧下で溶媒を留去し, 残渣をシリカゲルクロマトグラフィーによって目的物を含む分画を集めて濃縮し, 残渣を酢酸エチルから再結して表

IR, cm^{-1} (強度比) 407(21) 364(30) 330(100) 246(70)

NMR(CDCl_3) : δ 7.5~7.0(5H, m), 5.7(1H, broad s), 4.5(1H, d, $J=10\text{Hz}$), 4.8~3.9(2H, m), 3.8(3H, s), 2.22(3H, s), 2.2(3H, d, $J=2\text{Hz}$), 0.9~1.3(6H, m)

実施例 44

O-メチル-O-エチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

O-メチル-O-エチル α -アセチル-ステリルホスホネート0.55g, 2-アミノクロトン酸メチル0.25gをトルエン5mlに溶解し18時間還流した。減圧下で溶媒を留去し残渣をシリカゲルクロマトグラフィーによって目的物を含む分画を集めて濃縮し, 残渣を酢酸エチル-ヘキサン混合溶媒から再結して表記化合物を得た。

収率 61%, 無色プリズム晶, mp 154~157°C
 IR, cm^{-1} (強度比) 365(10) 288(100) 242

記化合物を得た。

収率 52%, 無色針状晶, mp 198~199°C
 IR, cm^{-1} (強度比) 349(24) 274(100)
 NMR(CDCl_3) : δ 7.5~7(5H, m), 6.6(1H, broad s), 4.62(1H, d, $J=10\text{Hz}$), 3.61(3H, s), 3.50(3H, d, $J=12\text{Hz}$), 3.21(3H, d, $J=1.2\text{Hz}$), 2.5(3H, s), 2.23(3H, d, $J=2\text{Hz}$)

実施例 43

ジイソプロピル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

ジイソプロピル α -アセチル-ステリルホスホネート1g, 2-アミノクロトン酸メチル0.4gをトルエン10mlに溶解し60時間還流した。減圧下で溶媒を留去し残渣をシリカゲルクロマトグラフィーによって目的物を含む分画を集めて濃縮し, 残渣を酢酸エチル-ヘキサン混合溶媒から再結して表記化合物を得た。

収率 69%, 無色針状晶, mp 178°C

(15)

NMR(CDCl_3) : δ 7.7~7.5(5H, m), 6.2(1H, broad s), 4.63(1H, d, $J=10\text{Hz}$), 4.1~3.5(2H, m), 3.6(3H, s), 3.48($\frac{5}{2}$ H, d, $J=10\text{Hz}$), 3.2($\frac{5}{2}$ H, d, $J=10\text{Hz}$), 2.5(3H, s), 2.27(3H, d, $J=2\text{Hz}$), 1.24($\frac{5}{2}$ H, t, $J=8\text{Hz}$), 1.0($\frac{5}{2}$ H, t, $J=8\text{Hz}$)

実施例 45

O-ヘキシル-O-メチル 3-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-フェニル-ピリジン-5-ホスホネートの合成

O-ヘキシル-O-メチル α -アセチル-ステリルホスホネート0.66g, 2-アミノクロトン酸メチル0.26gをトルエン5mlに溶解し15時間還流した。減圧下で溶媒を留去し, 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーによって, 目的物を含む分画を集めて濃縮して表記化合物を得た。

収率 59%, 黄色油状物

昭和59年 6月 13日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

MR, ¹³C (強度比) 421(10) 344(100) 260
(24)

NMR(DDO₆) : 8.76~7.0(5H, m), 6.95(1H, d, 4Hz), 4.67(1H, d, J=10Hz),
4.0~3.4(2H, m), 3.6(3H, d, J=0.7Hz),
3.48(5/2 H, d, J=10Hz), 3.24(3/2 H, d, J=2Hz), 1.7~0.5(11H, m)
2.3(3H, s), 2.24(3H, d, J=2Hz),

特許出願人 日産化学工業株式会社

1. 事件の表示

昭和58年特許願第177710号

2. 発明の名称

ジヒドロビリジン-5-ホスホネート誘導体およびその製造法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

正所 101 東京都千代田区神田錦町5丁目7番地1

名称 (398) 日産化学工業株式会社

代表者 草 野 操

(連絡先電話番号 0474-65-1111)

4. 補正命令の日付

自発補正

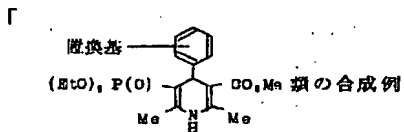
5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

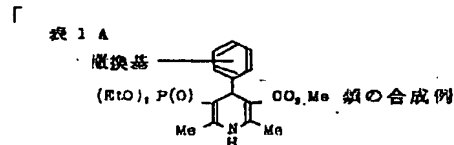
4. 補正の内容

(1) 明細書の第50頁の第7行の・・・F表・・・を表1A・・・に変更する。

(2) 明細書第50頁の第12行から表の上部までの



を



に変更する。

(3) 明細書の第63頁の発明の詳細な説明の文末の次の行(特許出願人の上部)に下記文章を挿入する。

実施例46~83


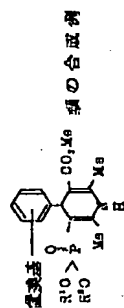
実施例45のO-ヘキシル-O'-メチル α-アセチル-スチリル-ホスホネートの換りに表2A-1のR', R''によって示される各種のO-R'-O'-R'' α-アセチル-スチリルホスホネート[(R'O)(R'O)P(O)O(OCH₃)-CH-置換基]を使用し、反応時間を表2A-1に示したようににした。他の原料、原料のモル比、反応のモルスケール、反応溶媒、後処理法等を実施例45の方法に準じて、O-R'-O'-R'' 5-メトキシカルボニル-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-置換または無置換フェニル-ビリジン-5-ホスホネートを合成した。
合成の結果を表2A-1に示した(合成取得物のスペクトルを表2A-2に示した)。

表 2 A - 1



実施例番号	R'	R	置換基	収率 (%)	性状	融点 (°C)	再結晶溶媒	メルトの 実測値 (°C)
46	Me	Me	o-NO ₂	45	黄色針状結晶	192-198	EtOH-Et ₂ O	46
47	Me	Me	m-NO ₂	5	黄色針状結晶	220-221	EtOH-Et ₂ O	47
48	Me	Me	p-NO ₂	48	黄色油状物	181-183	EtOH-Et ₂ O	48
49	Me	Me	o-Cl	5	黄色針状結晶	221-222	EtOH-Et ₂ O	49
50	Me	Me	m-Cl	20	黄色針状結晶	200-201	EtOH-Et ₂ O	50
51	Me	Me	p-Cl	12	黄色針状結晶	200-202	EtOH-Et ₂ O	51
52	Me	Me	o-Br	26	黄色針状結晶	150-152	EtOH-Et ₂ O	52
53	Me	Me	m-Br	10	黄色針状結晶	170-173	EtOH-Et ₂ O	53
54	Me	Me	p-Br	105	黄色針状結晶	170-171	EtOH-Et ₂ O	54
55	Me	Me	o-NO ₂	3	黄色針状結晶	169-170	EtOH-Et ₂ O	55
56	Me	Me	m-NO ₂	18	黄色針状結晶	147-149	EtOH-Et ₂ O	56
57	Me	Me	p-NO ₂	65	黄色針状結晶	115-118	EtOH-Et ₂ O	57
58	Me	Me	o-Cl	20	黄色針状結晶	92-103	EtOH-Et ₂ O	58
59	Me	Me	m-Cl	17	黄色針状結晶	135-136	EtOH-Et ₂ O	59
60	Me	Me	p-Cl	18	黄色針状結晶	84-85	EtOH-Et ₂ O	60
61	Me	Me	o-Br	17	黄色針状結晶	91-92	EtOH-Et ₂ O	61
62	Me	Me	m-Br	17	黄色針状結晶	140-141	EtOH-Et ₂ O	62
63	Me	Me	p-Br	17	黄色針状結晶	203-204	EtOH-Et ₂ O	63
64	Me	Me	o-NO ₂	34	黄色針状結晶	187-188	EtOH-Et ₂ O	64
65	Me	Me	m-NO ₂	60	黄色針状結晶	171-172	EtOH-Et ₂ O	65
66	Me	Me	p-NO ₂	40	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	66
67	Me	Me	o-Cl	70	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	67
68	Me	Me	m-Cl	9	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	68
69	Me	Me	p-Cl	60	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	69
70	Me	Me	o-Br	60	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	70
71	Me	Me	m-Br	60	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	71
72	Me	Me	p-Br	60	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	72
73	Me	Me	o-NO ₂	55	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	73
74	Me	Me	m-NO ₂	55	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	74
75	Me	Me	p-NO ₂	19	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	75
76	Me	Me	o-Cl	24	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	76
77	Me	Me	m-Cl	24	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	77
78	Me	Me	p-Cl	10	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	78
79	Me	Me	o-Br	10	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	79
80	Me	Me	m-Br	44	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	80
81	Me	Me	p-Br	44	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	81
82	Me	Me	o-NO ₂	60	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	82
83	Me	Me	m-NO ₂	12	黄色針状結晶	172-173	EtOH-Et ₂ O	83

表 2 A - 2 表 2 A - 1 に示した化合物のスペクトル

(実施例 46)

MS, % (強度比) 254 (52) 270 (33) 274

(47) 332 (43) 379 (100) 396

(10, M⁺)NMR (ODOL₄) : δ 7.96~7.10 (5H, m), 5.47 (1H,

d, J=9Hz), 4.03~2.80 (9H, m), 2.50

~2.26 (6H, m)

(実施例 47)

MS, % (強度比) 274 (100) 379 (13) 396

(5, M⁺)NMR (ODOL₄) : δ 8.51~7.25 (4H, m), 4.79 (1H,

d, J=10Hz), 3.62 (3H, s), 3.55 (3H,

d, J=12Hz), 3.45 (5H, d, J=12Hz),

2.60~2.18 (6H, m)

(実施例 48)

MS, % (強度比) 274 (100) 310 (16) 419

(4, M⁺)NMR (ODOL₄) : δ 7.75~6.75 (5H, m), 5.18 (1H,

d, J=10Hz), 3.64 (3H, d, J=12Hz),

3.55 (3H, s), 3.00 (3H, d, J=12Hz),

2.56~2.10 (6H, m)

(実施例 49)

MS, % (強度比) 274 (100) 275 (14) 419

(6, M⁺)NMR (ODOL₄) : δ 7.60~7.20 (4H, m), 6.54~

6.40 (1H, broad s), 4.70 (1H, d, J=

7Hz), 3.60 (3H, s), 3.50 (3H, d, J=

8Hz), 3.25 (3H, d, J=8Hz), 2.52~

2.21 (6H, m)

(実施例 50)

MS, % (強度比) 274 (100) 350 (12) 385

(3)

NMR (ODOL₄) : δ 7.6~6.8 (4H, m), 6.25 (1H,

broad s), 5.1 (1H, d, J=10Hz), 3.55

(3H, s), 3.6 (3H, d, J=11Hz), 3.1

(3H, d, J=11Hz), 2.4~2.2 (6H)

(実施例 51)

MR, % (強度比) 274 (100) 275 (14) 385
(6, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.50~6.96 (4H, m), δ 5.5~
4.33 (1H, broad s), 4.64 (1H, d, J=
7 Hz), 3.61 (3H, s), 3.52 (3H, d, J=
7 Hz), 3.29 (3H, d, J=7 Hz), 2.55~
2.11 (6H, m)

(実施例 52)

MR, % (強度比) 272 (15) 274 (100) 365
(10) 381 (15, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.50~6.52 (5H, m), 4.99 (1
H, d, J=10 Hz), 3.77 (3H, s), 3.57
(3H, s), 3.55 (3H, d, J=11 Hz), 3.12
(3H, d, J=11 Hz), 2.22 (6H, s)

(実施例 53)

MR, % (強度比) 252 (100) 255 (16) 282
(56) 341 (31, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.50~7.13 (2H, m), 6.48 ~
6.04 (2H, m), 4.94 (1H, d, J=10 Hz),

(5, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.6~6.6 (4H, m), δ 1 (1H, s),
5.1 (1H, d, J=9 Hz), 4.5~2.8 (11H, m),
2.25 (6H, s), 1.5~0.7 (3H, m)

(実施例 57)

MR, % (強度比) 260 (18) 288 (100) 399
(4, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.5~6.9 (4H, m), δ 1 (1H,
broad s), 4.6 (1H, d, J=10 Hz), 4.2~3.0
(11H, m), 2.3 (3H, s), 2.25 (3H, d, J=
2 Hz), 1.4~0.9 (3H, m)

(実施例 58)

MR, % (強度比) 242 (20) 260 (25) 316
(100) 395 (10, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.56~7.00 (5H, m), 4.74 (1H,
d, J=10 Hz), 4.50~3.06 (8H, m), 2.55~
2.10 (6H, m), 1.78~0.63 (7H, m)

(実施例 59)

MR, % (強度比) 260 (18) 316 (100) 421

373 (3H, s), 3.68 (3H, d, J=12 Hz),
3.51 (3H, d, J=12 Hz), 2.52~2.21 (6
H, m)

(実施例 54)

MR, % (強度比) 254 (40) 395 (100)
410 (10, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 8.0~7.0 (4H, m), 5.9 (1H, s),
5.6 (1H, d, J=10 Hz), 4.2~2.5 (11H,
m), 2.2 (3H, d, J=2 Hz), 2.18 (3H, s),
1.6~0.5 (3H, m)

(実施例 55)

MR, % (強度比) 288 (100) 392 (25) 410
(8, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 8.1~7.0 (4H, m), δ 5 (1H, s),
4.9 (1H, d, J=10 Hz), 4.1~3.0 (11H, m),
2.45 (3H, s), 2.40 (3H, d, J=2 Hz),
1.5~1.0 (3H, m)

(実施例 56)

MR, % (強度比) 260 (12) 288 (100) 399

(59) 458 (12, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 8.28~7.13 (4H, m), 4.84 (1H,
d, J=10 Hz), 4.00~3.14 (5H, m), 3.62
(3H, s), 2.57~2.13 (6H, m), 1.74~
0.57 (7H, m)

(実施例 60)

MR, % (強度比) 260 (21) 310 (50) 316
(100) 461 (3, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 8.14~7.00 (4H, m), 5.25 (1H,
d, J=10 Hz), 4.34~3.04 (8H, m), 2.52
~2.07 (6H, m), 1.86~0.65 (7H, m)

(実施例 61)

MR, % (強度比) 260 (18) 316 (100) 461
(10, M⁺)

NMR (ODOL₂) : δ 7.78~7.14 (4H, m), 4.85 (1H,
d, J=10 Hz), 4.10~3.18 (5H, m), 3.64
(3H, s), 2.56~2.14 (6H, m), 1.73 ~
0.60 (7H, m)

(実施例62)

MS, m/e (強度比) 114 (19) 260 (20) 316
(100) 427 (9, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.61~6.87 (4H, m), 5.15 (1H, d, $J=10$ Hz), 4.11~3.02 (5H, m), 3.49 (3H, s), 2.26 (6H, s), 1.98~0.62 (7H, m)

(実施例63)

MS, m/e (強度比) 260 (19) 316 (100) 427
(10, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.45~6.82 (4H, m), 4.68 (1H, d, $J=10$ Hz), 4.20~3.11 (5H, m), 3.08 (3H, s), 2.71~1.94 (6H, m), 1.75~0.54 (7H, m)

(実施例64)

MS, m/e (強度比) 254 (38) 344 (23) 449
(100) 466 (9, M^+)

NMR($CDCl_3$): 7.8~7.2 (4H, m), 6.0 (1H, broad s), 5.5 (1H, d, $J=11$ Hz), 4.1~3.0

(5H, m), 3.6 (3H, s), 2.4 (3H, d, $J=2$ Hz), 2.2 (3H, s), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例65)

MS, m/e (強度比) 260 (18) 344 (100) 449
(36) 466 (8, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 8.1~7.2 (4H, m), 6.2 (1H, broad s), 4.8 (1H, d, $J=11$ Hz), 4.0~3.2 (5H, m), 3.6 (3H, s), 2.3 (3H, s), 2.25 (3H, d, $J=7$ Hz), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例66)

MS, m/e (強度比) 260 (11) 344 (100) 489
(5, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.8~7.2 (4H, m), 6.4 (1H, broad s), 5.25 (1H, d, $J=11$ Hz), 4.2~2.9 (5H, m), 3.6 (3H, s), 2.35 (3H, d, $J=2$ Hz), 2.3 (3H, s), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例67)

MS, m/e (強度比) 260 (12) 344 (100) 404
(11) 489 (10, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.6~7.2 (4H, m), 6.1 (1H, broad s), 4.7 (1H, d, $J=11$ Hz), 4.0~3.1 (5H, m), 3.6 (3H, s), 2.3 (6H, s), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例68)

MS, m/e (強度比) 260 (16) 344 (100) 420
(22) 455 (7, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.6~6.9 (4H, m), 6.05 (1H, broad s), 5.15 (1H, d, $J=11$ Hz), 4.0~3.0 (5H, m), 3.6 (3H, s), 2.3 (6H, s), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例69)

MS, m/e (強度比) 260 (14) 344 (100) 455
(9, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.35~7.0 (4H, m), 6.25 (1H, broad s), 4.0~3.2 (5H, m), 3.6 (3H, s),

3.3 (3H, d, $J=11$ Hz), 2.3 (3H, s), 2.25 (3H, d, $J=2$ Hz), 1.5~1.0 (8H, m), 0.9 (3H, t, $J=7$ Hz)

(実施例70)

MS, m/e (強度比) 242 (21) 260 (15) 357 (15)
372 (100) 449 (9, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.50~7.00 (5H, m), 4.68 (1H, d, $J=10$ Hz), 4.30~3.14 (5H, m), 3.61 (3H, s), 2.51~2.14 (6H, m), 1.73~0.65 (15H, m)

(実施例71)

MS, m/e (強度比) 254 (57) 270 (21) 354 (20)
372 (22) 477 (100) 494 (11, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.81~7.08 (4H, m), 5.45 (1H, d, $J=10$ Hz), 4.04~3.03 (5H, m), 3.50 (3H, s), 2.44~2.12 (6H, m), 1.51~0.65 (15H, m)

(実施例72)

MS, m/e (強度比) 260 (13) 287 (17) 372 (100)

477(27) 494(10, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 8.23~7.14(4H, m), 6.78~
6.51(1H, broad s), 4.87(1H, d, J=10Hz),
4.02~3.21(5H, m), 3.62(3H, s), 2.58~
2.21(6H, m), 1.74~0.70(15H, m)

(実施例 73)

MS, % (強度比) 260(19) 310(17) 370
(100) 404(17) 517(14, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.76~7.12(4H, m), 4.83(1H,
d, J=10Hz), 4.34~3.16(5H, m), 3.13
(3H, s), 2.55~2.12(6H, m), 1.66~
0.56(15H, m)

(実施例 74)

MS, % (強度比) 260(12) 372(100) 448
(14) 483(5, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.82~6.92(4H, m), 5.13(1H,
d, J=10Hz), 4.52~3.00(5H, m), 3.56
(3H, s), 2.40~2.12(6H, m), 1.57~
0.62(15H, m)

(実施例 78)

MS, % (強度比) 358(100) 434(18) 469
(4, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.6~6.5(4H, m), 5.1(1H, d, J
=10Hz), 4.3~2.8(7H, m), 2.2(6H, s),
1.6~0.5(14H, m)

(実施例 79)

MS, % (強度比) 246(95) 330(100) 435
(47) 452(15, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.5~7.0(4H, m), 6.0(1H, broad
s), 5.2(1H, d, J=10Hz), 4.6~4.0(2H,
m), 3.55(3H, s), 2.35(3H, d, J=3Hz)
2.25(3H, s), 1.4~0.5(12H, m)

(実施例 80)

MS, % (強度比) 246(70) 330(100) 432
(10) 475(6, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 8.5~7.2(4H, m), 6.4(1H, broad
s), 4.95(1H, d, J=10Hz), 4.6~4.1
(2H, m), 3.7(3H, s), 2.4(3H, s), 2.5

(実施例 75)

MS, % (強度比) 260(15) 372(100) 483(6, M⁺)
NMR(CDCl₃): δ 7.48~6.96(4H, m), 4.71(1H, d,
J=10Hz), 4.36~3.21(5H, m), 3.63(3H,
s), 2.56~2.12(6H, m), 1.72~0.66(15H,
m)

(実施例 76)

MS, % (強度比) 55(100) 260(60) 484(80)
560(10, M⁺-O₂)

NMR(CDCl₃): δ 7.5~6.7(4H, m), 6.0(1H, broad s),
5.1(1H, d, J=10Hz), 4.2~2.9(8H, m),
2.25(6H, broad s), 1.8~0.5(31H, m)

(実施例 77)

MS, % (強度比) 344(100) 420(15) 455(10,
M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.7~6.5(4H, m), 6.1(1H, broad s),
5.1(1H, d, J=10Hz), 4.3~2.9(7H, m),
2.2(6H, s), 1.5~0.5(12H, m)

(3H, d, J=3Hz), 1.35~0.9(12H, m)

(実施例 81)

MS, % (強度比) 246(55) 330(100) 432
(35) 475(17, M⁺)

NMR(CDCl₃): δ 7.6~7.2(4H, m), 6.05(1H, broad
s), 4.8(1H, d, J=10Hz), 4.8~4.0(2H,
m), 3.6(3H, s), 2.3(3H, s), 2.2(3H,
d, J=2Hz), 1.4~0.9(12H, m)

(実施例 82)

MS, % (強度比) 246(65) 330(100) 398
(43) 441(11, M⁺)


NMR(CDCl₃): δ 7.6~6.9(4H, m), 6.1(1H, broad
s), 5.25(1H, d, J=10Hz), 4.75~4.05
(2H, m), 3.6(3H, s), 2.25(6H, s),
1.45~0.70(12H, m)

(実施例 83)

MS, % (強度比) 246(64) 330(100) 398
(34) 441(11, M⁺)

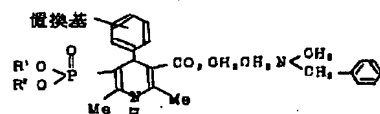
NMR(CDCl₃) : δ 7.4~7.0 (4H, m), 6.0 (1H, broad s), 4.7 (1H, t, J=11Hz), 4.8~4.0 (2H, m), 3.6 (3H, s), 2.3 (3H, s), 2.2 (3H, d, J=2Hz), 1.4~0.8 (12H, m)

実施例 84~104

実施例 45 の O-ヘキシル-α-メチル α-アセチル-ステリルホスホネートを表 3 A-1 の R', R' によって示される各種の O-R'-O'-R' α-アセチル-ステリル-ホスホネート [(R'O)(R'O)P(O)O(O(OH)₂) = CH-置換基] にし、還流時間を表 3 A-1 に示したようにした。他の原料、原料のモル比、反応のモルスケール、反応溶媒の種類、後処理法等を実施例 45 に準じて、O-R'-O'-R' 3-[(N-メチル-N-ベンジル)-β-アミノ-エトキシカルボニル]-1,4-ジヒドロ-2,6-ジメチル-4-置換または無置換フェニル-ピリジン-5-ホスホネートを合成した。

合成結果を表 3 A-1 に示した。また、表 3 A-1 に示した化合物のスペクトルを表 3 A-2 に示した。

表 3 A-1



実施例番号	R'	R'	置換基	還流時間 (hr)	収率 (%)	性 状	スペクトルの実施例
84	Me	Me	m-NO ₂	4	52	黄色固体	84
85	"	"	o-CF ₃	4	8	"	85
86	"	"	o-Cl	11	18	"	86
87	"	"	m-Cl	4	19	淡黄色固体	87
88	Et	Me	m-NO ₂	4	54	黄色油状物	88
89	"	"	o-CF ₃	7	21	"	89
90	"	"	m-Cl	16	40	"	90
91	"	"	o-Cl	16	48	"	91
92	n-Bu	Me	m-NO ₂	8	15	"	92
93	"	"	o-CF ₃	17	23	"	93
94	"	"	m-Cl	17	56	"	94
95	"	"	o-Cl	17	34	"	95
96	n-Hex	Me	m-NO ₂	5	68	黄色半固体	96
97	"	"	o-CF ₃	16	26	黄色油状物	97
98	"	"	m-Cl	16	54	"	98
99	"	"	o-Cl	16	38	"	99
100	n-Oct	"	m-Cl	32	28	"	100
101	iPr	iPr	o-CF ₃	49	56	"	101
102	"	"	m-CF ₃	27	60	"	102
103	"	"	o-Cl	46	27	"	103
104	"	"	m-Cl	35	42	"	104

表3A-2 表3A-1に示した化合物のスペクトル

(実施例84)

MS, m/e (強度比) 134(82) 146(25) 147
(100) 148(24) 512(7) 529(4, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 8.24~7.12(9H, m), 4.83(1H,
d, $J=8$ Hz), 4.26(2H, t, $J=5$ Hz),
3.51(3H, d, $J=8$ Hz), 3.33(3H, d, J
=8Hz), 3.40(2H, s), 2.12(2H, t, J
=5Hz), 2.47~2.15(9H, m)

(実施例85)

MS, m/e (強度比) 134(60) 146(27) 147
(100) 148(55) 260(21) 407
(11) 552(2, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.80~7.02(9H, m), 5.26(1H,
d, $J=8$ Hz), 4.36~3.95(2H, m), 3.51
(3H, d, $J=7$ Hz), 3.48(2H, s), 3.02
(3H, d, $J=7$ Hz), 2.61(2H, t, $J=5$ Hz),
2.82~2.08(9H, m)

(実施例88)

MS, m/e (強度比) 91(20) 134(93) 147
(100) 148(24) 543(2, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 8.28~7.88(9H, m), 4.87(1H,
d, $J=7$ Hz), 4.22(2H, t, $J=5$ Hz),
3.55(3H, d, $J=8$ Hz), 3.51(2H, s),
3.35(3H, t, $J=8$ Hz), 4.50~3.58(2H,
m), 2.66(2H, t, $J=5$ Hz), 2.46~2.10
(9H, m), 1.43~0.87(6H, m)

(実施例89)

MS, m/e (強度比) 91(21) 134(65) 147
(100) 148(42) 274(11)
566(2, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.80~7.00(9H, m), 5.32(1H,
d, $J=8$ Hz), 4.53~3.92(5H, m), 3.50
(2H, s), 3.01(3H, d, $J=8$ Hz), 2.65
(2H, t, $J=4$ Hz), 2.99~2.07(9H, m),
1.51~0.68(6H, m)

(実施例86)

MS, m/e (強度比) 134(78) 146(32) 147
(100) 148(67) 260(29) 570
(10) 518(4, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.26~6.95(9H, m), 5.15(1H,
d, $J=7$ Hz), 4.18(2H, t, $J=5$ Hz),
3.52(3H, d, $J=8$ Hz), 3.97(2H, s),
3.12(2H, d, $J=8$ Hz), 2.44~2.13(9H, m)

(実施例87)

MS, m/e (強度比) 90(52) 134(87) 146(52)
147(100) 148(48) 262(13)
518(3, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.54(1H, broad s), 7.32~
6.90(9H, m), 4.66(1H, d, $J=7$ Hz),
4.14(2H, t, $J=4$ Hz), 3.50(3H, t, J
=8Hz), 3.48(2H, s), 3.27(3H, t, J
=8Hz), 2.61(2H, t, $J=4$ Hz), 2.41~
2.10(9H, m)

(実施例90)

MS, m/e (強度比) 91(14) 134(48) 147(100)
148(41) 532(2, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.50~7.00(9H, m), 4.82(1H,
d, $J=7$ Hz), 4.20(2H, t, $J=4$ Hz),
3.53(3H, d, $J=7$ Hz), 3.53(2H, s),
3.49(3H, d, $J=7$ Hz), 2.64(2H, t, J
=4Hz), 2.46~2.20(9H, m), 1.22(3H,
t, $J=5$ Hz), 1.04(3H, t, $J=4$ Hz)

(実施例91)

MS, m/e (強度比) 91(16) 134(72) 147(100)
148(70) 274(14) 288(16)
546(3, M^+)
NMR($ODCl_3$) : δ 7.58~6.80(9H, m), 5.16(1H,
d, $J=7$ Hz), 4.18(2H, t, $J=5$ Hz),
3.47(2H, s), 3.48(3H, d, $J=8$ Hz),
3.10(3H, d, $J=8$ Hz), 2.63(2H, t, J
=4Hz), 2.46~2.11(9H, m), 1.36(3H,
t, $J=5$ Hz), 0.92(3H, t, $J=5$ Hz)

(実施例92)

MS, m/z (強度比) 91(12) 134(44) 147(100)
148(27) 571(6, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 8.52~7.29(9H, m), 4.87(1H, d, $J=6$ Hz), 4.21(2H, t, $J=5$ Hz), 3.55(3H, d, $J=8$ Hz), 3.35(3H, d, $J=8$ Hz), 3.52(2H, s), 4.56~3.40(2H, m), 2.66(2H, t, $J=5$ Hz), 2.45~2.15(9H, m), 1.75~0.64(7H, m)

(実施例93)

MS, m/z (強度比) 91(28) 134(73) 147(100)
148(61) 302(11)
NMR(CDCl₃) : δ 7.80~7.03(9H, m), 5.30(1H, d, $J=7$ Hz), 4.49~3.50(4H, m), 3.52(3H, d, $J=8$ Hz), 3.51(2H, s), 3.03(3H, d, $J=8$ Hz), 2.54(2H, t, $J=5$ Hz), 2.98~2.16(9H, m), 1.81~0.69(7H, m)

(実施例96)

MS, m/z (強度比) 134(42) 147(100) 148(31) 599(7, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 8.20~6.92(9H, m), 4.81(1H, d, $J=7$ Hz), 4.15(2H, t, $J=5$ Hz), 3.50(3H, d, $J=8$ Hz), 3.51(3H, d, $J=8$ Hz), 3.47(2H, s), 2.62(2H, t, $J=5$ Hz), 2.43~2.11(9H, m), 1.76~0.63(11H, m)

(実施例97)

MS, m/z (強度比) 134(25) 147(100) 148(46) 330(15) 477(12) 622(3, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 7.82~6.95(9H, m), 5.29(1H, d, $J=7$ Hz), 4.40~3.39(4H, m), 3.19(3H, d, $J=8$ Hz), 3.50(2H, s), 3.02(3H, d, $J=8$ Hz), 2.53(2H, t, $J=5$ Hz), 2.48~2.14(9H, m), 1.34~0.62(11H, m)

(実施例94)

MS, m/z (強度比) 91(12) 134(23) 147(100)
148(54) 560(6, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 7.57~6.95(9H, m), 4.74(1H, d, $J=7$ Hz), 4.20(2H, t, $J=4$ Hz), 3.54(3H, d, $J=7$ Hz), 3.52(2H, s), 3.50(3H, d, $J=7$ Hz), 2.68(2H, t, $J=4$ Hz), 2.50~2.13(9H, m), 1.76~0.64(7H, m)

(実施例95)

MS, m/z (強度比) 134(50) 147(100) 148(55) 302(23) 412(15) 560(11, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 7.60~6.96(9H, m), 6.65(1H, broad s), 5.67(1H, d, $J=6$ Hz), 4.20(2H, t, $J=4$ Hz), 3.61(3H, d, $J=7$ Hz), 3.49(2H, s), 3.12(5H, d, $J=7$ Hz), 2.67(2H, t, $J=4$ Hz), 2.46~2.10(9H, m), 1.80~0.68(7H, m)

(実施例98)

MS, m/z (強度比) 134(52) 147(100) 148(43) 588(3, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 7.57~6.78(4H, m), 7.59(5H, s), 4.65(1H, d, $J=10$ Hz), 4.17(2H, t, $J=6$ Hz), 3.99~3.17(7H, m), 2.66(2H, t, $J=6$ Hz), 2.45~2.15(9H, m), 1.70~0.66(11H, m)

(実施例99)

MS, m/z (強度比) 91(17) 134(38) 147(100)
148(57) 330(18) 440(12) 588(8, M^+)
NMR(CDCl₃) : δ 7.65~6.85(9H, m), 5.16(1H, d, $J=7$ Hz), 4.17(2H, t, $J=5$ Hz), 3.10(3H, d, $J=8$ Hz), 3.49(2H, s), 3.11(3H, d, $J=8$ Hz), 2.65(3H, t, $J=5$ Hz), 2.46~2.15(9H, m), 1.53~0.66(11H, m)

(実施例100)

MS, m/e (強度比) 134(45) 147(100) 358(9)
468(5) 616(5, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.43~6.86(4H, m), 7.23(5H, s), 4.71(1H, d, $J=10$ Hz), 4.17(2H, t, $J=6$ Hz), 3.96~3.15(7H, m), 2.65(2H, t, $J=6$ Hz), 2.45~2.05(9H, m), 1.75~0.65(15H, m)

(実施例101)

MS, m/e (強度比) 134(24) 147(100) 148(74) 316(28) 463(29) 608(6, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.72~6.90(9H, m), 5.31(1H, d, $J=10$ Hz), 4.64~3.85(4H, m), 3.42(2H, broad s), 2.62(2H, t, $J=4$ Hz), 2.45~2.15(9H, m), 1.40~0.85(12H, m)

(実施例102)

MS, m/e (強度比) 134(57) 147(100) 148(33) 316(4) 608(4, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.76~7.70(9H, m), 4.85(1H, d, $J=10$ Hz), 4.61~3.91(4H, m), 3.47(2H, s), 2.63(2H, t, $J=6$ Hz), 2.42~2.05(9H, m), 1.45~0.85(12H, m)

(実施例103)

MS, m/e (強度比) 134(80) 147(100) 148(93) 316(37) 463(12) 574(8, M^+)

NMR($CDCl_3$): δ 7.57~7.75(4H, m), 7.16(5H, s), 5.16(1H, d, $J=10$ Hz), 4.57~3.88(4H, m), 3.44(2H, broad s), 2.62(2H, t, $J=6$ Hz), 2.40~2.07(9H, m), 1.47~0.72(12H, m)

(実施例104)

MS, m/e (強度比) 134(51) 147(100) 316(8) 463(3)

NMR($CDCl_3$): δ 7.5(5H, s), 7.3~6.9(4H, m), 6.65(1H, broad s), 4.75(1H, d, $J=10$ Hz), 4.6~4.2(2H, m), 4.15(2H, t, $J=6$ Hz), 3.45(2H, s), 2.6(2H, t, $J=6$ Hz), 2.4~2.15(9H, m), 1.4~0.85(12H, m)